

EXHAUST GAS PURIFYING DEVICE IN ENGINE

Patent number: JP63100218

Publication date: 1988-05-02

Inventor: YAGI KUNIHIRO; others: 02

Applicant: MAZDA MOTOR CORP

Classification:

- **international:** F01N3/02

- **european:**

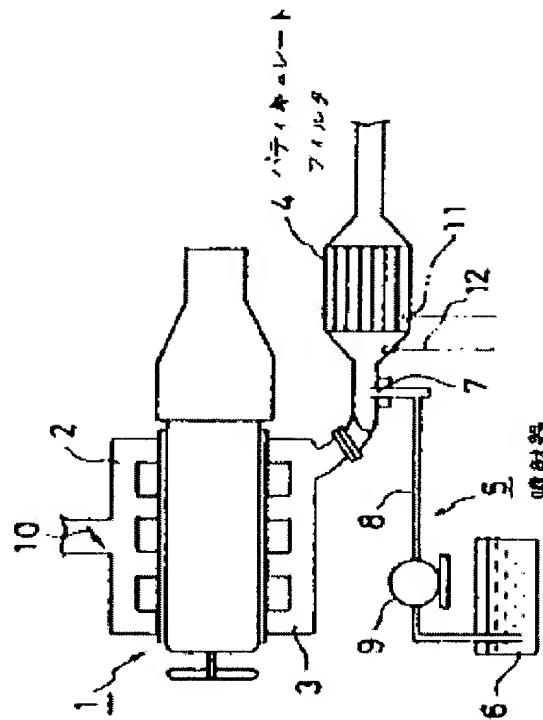
Application number: JP19860245999 19861015

Priority number(s):

Abstract of JP63100218

PURPOSE: To accelerate oxidation of particulates by providing an injection device of a base metal catalyst solution upstream of a particulate filter and coating the filter with a porous layer supporting a rare earth catalyst element.

CONSTITUTION: Exhaust gas from an engine 1 is supplied through an exhaust passage 3 to a particulate filter 4, so that particulates in the exhaust gas may be caught by a partition coated with a porous layer such as of alumina. When blinding of the particulate filter 4 becomes so serious as to make the back pressure of the engine 1 grow above a predetermined value, this is detected by a sensor, which produces a signal to actuate a pump 9 in an injection device 5. Aqueous solution of a catalyst in a tank 6 is sucked up through a communicating pipe 8, and then injected through an injector 7 toward the upstream portion of the particulate filter 4. Thus, the catalyst element is attached to the surfaces of particulates to cause catalytic reaction.



⑬ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 昭63-100218

⑤Int.Cl.⁴
F 01 N 3/02

識別記号 321
厅内整理番号 B-7910-3G

④公開 昭和63年(1988)5月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑤発明の名称 エンジンの排ガス浄化装置

②特 願 昭61-245999

②出 願 昭61(1986)10月15日

⑦発明者 八木 邦博 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
⑦発明者 八谷 昌子 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
⑦発明者 栗田 英昭 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
⑦出願人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
⑦代理人 弁理士 岡村 俊雄

明細書

1. 発明の名称

エンジンの排ガス浄化装置

2. 特許請求の範囲

(1) 排気系に可燃性粒子などを捕集するバティキュレートフィルタを備えたエンジンの排ガス浄化装置において、

上記バティキュレートフィルタの上流に卑金属触媒液を噴射する噴射器を設け、バティキュレートフィルタに希土類の触媒成分を担持した多孔質の被覆層を形成したことを特徴とするエンジンの排ガス浄化装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はエンジンの排ガス浄化装置に関し、特にエンジンから排出するバティキュレート(黒煙微粒子)を捕集・燃焼させる排ガス浄化装置に関する。

(従来技術)

エンジンの排気系にバティキュレートフィルタ

を設け、これより上流の排気通路にバティキュレートの燃焼を促進させる触媒溶液を噴射供給するノズルを設けたエンジンの排ガス浄化装置が本願出願人により既に提案されている(特願昭59-64627号)。

この装置では、上記ノズルから触媒溶液を供給し、バティキュレートフィルタに捕集されたバティキュレートを燃焼除去するようにしてある。
(発明が解決しようとする問題点)

上記従来の排ガス浄化装置では、バティキュレートの着火温度が、通常のエンジン作動条件での排ガス温度領域(通常300℃以下)よりも若干高いため、効率良くバティキュレートを燃焼除去できないという問題を有している。

また、バティキュレートフィルタの表面に付着しているバティキュレートには十分な酸素が供給されないのでこれらのバティキュレートの酸化反応を促進することが難しい。

(問題点を解決するための手段)

本発明に係るエンジンの排ガス浄化装置は、排

気系に可燃性粒子などを捕集するバティキュレートフィルタを備えたエンジンの排ガス浄化装置において、上記バティキュレートフィルタの上流に卑金属触媒液を噴射する噴射器を設け、バティキュレートフィルタに希土類の触媒成分を担持した多孔質の被覆層を形成したものである。

(作用)

本発明に係るエンジンの排ガス浄化装置の作用について説明すると、エンジンから排出された排ガス中のバティキュレートは、バティキュレートフィルタに捕集される。

噴射器から卑金属触媒液が噴射されると、触媒液は捕集されたバティキュレートに付着し、触媒液中の触媒成分の触媒作用でバティキュレートの酸化反応が促進される。このとき、被覆層の触媒成分の触媒作用で活性酸素が生成され、バティキュレートの酸化反応が更に促進され、バティキュレートは低い温度で着火し燃焼する。

尚、卑金属触媒が希土類触媒から予め分離されているので、両触媒が触媒効果を発揮する前に反

(d) 両触媒成分を予め分離しておき混合担持していないことから、希土類触媒成分と卑金属触媒成分との相互反応が抑制され、両触媒成分の耐久性が向上する。

(e) 希土類の触媒成分により $\text{NO} - \text{H}_2$ 及び $\text{NO} - \text{CO}$ 反応が促進されることから、 NO_x の浄化が促進される。

(f) 希土類の触媒成分を多孔質の被覆層に担持してあるので、その触媒成分が殆んど消耗しないからコスト的にも有利である。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

4気筒のディーゼルエンジンに本発明を適用した場合を示す第1図において、エンジン1には、エンジン1に吸気を供給するための吸気通路2、エンジン1からの排ガスを排出するための排気通路3が連結されている。また、排気通路3の途中には、バティキュレートフィルタ4が介設されている。バティキュレートフィルタ4の上流には噴射器5が配設されている。

応して劣化してしまうことはない。

(発明の効果)

本発明に係るエンジンの排ガス浄化装置によれば、上述の如く触媒溶液を噴射する噴射器を設けかつ希土類の触媒成分を担持した多孔質の被覆層を形成したことから次の効果が得られる。

(a) 排ガス温度の低いディーゼルエンジン等の常用運転域においてもバティキュレートを充分に燃焼させることができ、バティキュレートの除去を確実に行うことができる。

(b) 卑金属触媒成分と希土類の触媒成分とを用いたことから、触媒効果が促進され、酸化性能が向上する。これにより、ハイドロカーボンや一酸化炭素の浄化性能が改善されるとともに、カーボンの燃焼性も改善される。

(c) 希土類触媒成分をバティキュレートフィルタの表層の被覆層に担持してあるので、その触媒作用でフィルタの表層に活性酸素が生成され、フィルタの表層部に付着するバティキュレートの燃焼が促進される。

上記噴射器5は、触媒水溶液を貯留するタンク6と、バティキュレートフィルタ4の上流に噴出口を臨ませて配設されたインジェクタ7と、上記タンク6とインジェクタ7とを接続する連通管8と、該連通管8に介設されたポンプ9と、図示していないがエンジン1の背圧がエンジン1の運転性能に悪影響を与えるとされる所定値に達したことを検出して上記ポンプ9を作動させるセンサとを備えている。これにより、噴射器5では、エンジン1の背圧が所定値以上になると、ポンプ9がタンク6内の触媒水溶液を連通管8を介して吸上げ、インジェクタ7からバティキュレートフィルタ4の上流に所定量（例えば10～100cc）噴射するように構成されている。尚、上記触媒水溶液は、例えば、1～10重量%の1または2以上の卑金属（V、C_u、C_r、F_e、N_i、M_o、C_o、B₂）の水溶性塩よりなる触媒成分を含有している。

上記バティキュレートフィルタ4は、いわゆるプラグドモノリス型である。第2図に示すように、

バティキュレートフィルタ4は、隔壁20によつて仕切られた多数の通路21を有しており、各通路21の一端が、上流側と下流側とが互い違いとなるようにプラグ22によって閉じられている。隔壁20は多孔質のセラミックス（例えばコーナーライト）からなり、第2図に矢印で示すように、排気ガスが隔壁20を通過する際に排気ガス中のバティキュレートを捕集するようになっている。

隔壁20には、被覆層として多孔質のアルミナ層（図示せず）がコーティングされている。当該アルミナ層には、5～90重量%のセリア（C. O₂）又は1～5重量%のL.、N.が担持されている。

さらに、上記吸気通路2の集合部には、上記センサからの検出信号を受けて略半閉し、吸気量を絞り調整する絞り弁10が配設されている。

次に、上記実施例の作動について説明する。

エンジン1の運転に伴い、エンジン1から排気ガスが排気通路3を通じて排出される。排気ガスが第2図に示すようにバティキュレートフィルタ

4の隔壁20を通過すると、排気ガス中のバティキュレートが隔壁20に捕集される。

バティキュレートフィルタ4の目詰まりによりエンジン1の背圧が所定値以上に達すると、それを検出するセンサからの信号に基いて制御装置が噴射器5のポンプ9を作動させる。これにより、インジェクタ7から触媒水溶液が排気通路3のバティキュレートフィルタ4上流に噴射される。そして、触媒水溶液中に予め混合されている触媒成分が、バティキュレートフィルタ4に捕集されたバティキュレートの表面に均一に被着し、触媒成分がバティキュレートと触媒反応する。

一方、バティキュレートフィルタ4の隔壁20をコーティングするアルミナ層に担持されたセリアは、酸素を吸着して活性酸素を供与する性質を有している。このセリアは、噴射による触媒水溶液の触媒成分による触媒反応をさらに低温から開始させる。このセリアによる触媒作用を、燃料中にセリアを添加しておくことによって得ることも可能である。しかし、その場合には高温によりセ

リアが他の化合物と反応し、充分な触媒反応促進作用が得られなくなる。これに対し、本実施例ではセリアの劣化は抑制され、バティキュレートの着火温度を大幅に低下させることができる。また、セリアが活性酸素を給与し得るため、酸素濃度が低くて燃焼が容易でない隔壁20の表面においても燃焼が助長される。しかも、アルミナ層により隔壁20をコーティングしているので、バティキュレートの捕集率は高い。

上記触媒反応によるバティキュレートの燃焼では、バティキュレートの着火温度が大幅に低下することになり、排気ガス温度が低い（例えば300℃以下）ディーゼルエンジン1の常用運転域においてもバティキュレートを良好に燃焼させることができ、その除去が確実に行なわれる。

さらに、上記ポンプ9が作動すると同時に絞り弁10が略半閉する。これにより、吸気量が絞られ、燃焼室内が空気不足になって排気ガス温度が上昇することになり、バティキュレートの燃焼を助長促進することができる。また、このことによ

り、触媒水溶液の噴射量を低減でき、高価な触媒成分の消費量を節約してエンジンの運転費用を安くすることができる。また、その消費量の低減により触媒成分によるバティキュレートフィルタ6の二次的な目詰まりを未然に防止できる。さらに、吸気絞りによって排気ガス流速が低下するので、触媒成分がバティキュレートフィルタ6の上流附近に付着し、これが次第に下流側に燃え広がることになるので、触媒成分をより有効に利用できる。

尚、上記実施例では、センサによりエンジン1の背圧を検出し、該背圧が所定値に達した時に、ポンプ9を作動させるようにしたが、エンジン1の運転時間が所定時間に達した時にポンプ9を作動させるようにしてもよい。また、このようにセンサ等を用いて自動的にポンプ9を作動させずに、手動で任意のときに作動させるようにしてもよいのは勿論である。

次に、より具体的な実施例について説明する。

（実験例1）

バティキュレートフィルタ4の構成部材である

コーナーライト・ハニカム担体 (100 cell, 12 mil) を、アルミナスラリーに浸漬し、引き上げた後、余分のスラリーを高圧エアプローラーで除去し、130°Cで1時間乾燥後、550°Cで1時間焼成した。尚、アルミナスラリーには、T-アルミナ160g、ベーマイト160g、水500cc、濃硝酸4ccをホモミキサーにより10時間混合攪拌して得られたものを用いた。

焼成後、硝酸第1セリウムの1.0 mol/l 水溶液1.0Lに1.0分間浸漬し、150°Cで3時間乾燥した。その後、ハニカム担体の両端のセル開口部を1つおきに水ガラスで目封し、550°Cで1時間焼成した。

これにより、C. O₂ がアルミナ層に5重量% 担持されたプラグドモノリス型のパティキュレートフィルタを得た。尚、アルミナ層の付着量はハニカム担体に対して13重量%であった。

〈実験例2〉

T-アルミナ235g、ベーマイト240g、酸化セリウム25g、水500cc、濃硝酸3ccか

フォーム型の担体 (メッシュ10) を上記実験例2と同様に処理し、C. O₂ がアルミナ層に5重量% 担持されたフォーム型のパティキュレートフィルタを得た。尚、アルミナ層の付着量は担体に対して12.0重量%であった。

〈従来例〉

パティキュレートフィルタとして、何らコーティングしていないプラグドモノリス型のものを用いた。また、噴射する触媒液には硝酸セリウムを添加していない。

〈比較例〉

パティキュレートフィルタとして、アルミナ層をコーティングしていないプラグドモノリス型のものを用いた。但し、この比較例では、噴射器5の触媒液に硝酸セリウムを添加した。

上記4実験例、比較例及び希土類を用いない従来例における排気ガス浄化程度の比較を第3図に示す。但し、テスト条件は、エンジン排気量 = 2000cc、回転数 3000 r.p.m.、P₀ = 3.5 kPa / cm² である。また、タンク6内の水溶液の組成は、

らなるアルミナスラリー中、上記実験例1と同じ担体を浸漬し、余分のスラリーを高圧エアプローラーで除去し、130°Cで1時間乾燥後、550°Cで1時間焼成した。

次に、水ガラスで上記実験例1と同様に目封、焼成した。

これにより、C. O₂ がアルミナ層に5重量% 担持されたパティキュレートフィルタ4を得た。尚、アルミナ層の付着量はハニカム担体に対して12.5重量%であった。

〈実験例3〉

フォーム型の担体 (メッシュ10) を上記実験例1と同様に処理し、C. O₂ がアルミナ層に5重量% 担持されたフォーム型のパティキュレートフィルタを得た。尚、アルミナ層の付着量は担体に対して12.0重量%であった。

ここで、フォーム型の担体とは、スポンジ様の網目状の細孔を多数有するコーナーライト製の担体をいう。

〈実験例4〉

4実験例及び従来例については C₆Cl₂ (1.0 g) + H₂O (10cc) + (CH₃)₂CHOH (3cc) であり、比較例では C₆Cl₂ (1.0 g) + H₂O (10cc) + (CH₃)₂CHOH (3cc) + C₆(NO₂)₆ (1cc) である。再生温度 (パティキュレート燃焼開始時の供給排気ガスの温度) には、第1図に示すように、パティキュレートフィルタ4内及びそれよりも上流側にそれぞれ温度センサ11・12を取り付け、パティキュレートの燃焼開始に起因して両センサ11・12間での測定温度差が生じたときの温度センサ12での測定温度を採用した。

第3図で明らかのように、セリウム等の希土類の触媒成分を使用しない従来例の変化 (破線A)、上記比較例の変化 (実線B) 及び上記実験例の変化 (実線群C) では、いずれも再生回数 (触媒液噴射回数) が増すごとに再生温度が低下する。しかし、従来例及び比較例では再生回数が増加しても再生温度が300°C以上であるのに対し、上記実験例によれば再生回数4~6回程度で再生温度

が300℃以下となる。即ち、上記実験例によれば、再生回数4～6回で、エンジンの常用運転域におけるバティキュレートの燃焼が良好に行なわれるようになる。一方、上記実験例間では、第3図で明らかなように、上記実験例1から順に実験例2、実験例3、実験例4と再生温度が低下しており、その順でより良好な効果が得られる。

次に、バティキュレートフィルタ4の上流側での背圧測定結果を表1に示す。

表 1

	作動10分後の背圧 (mmHg)	7回目再生終了後の背圧 (mmHg)
実験例 1	124	141
実験例 2	123	138
実験例 3	111	127
実験例 4	112	123
比較例	116	139

ここで、背圧の増加率が大きくなればバティキュレートフィルタ4内でのバティキュレートの燃

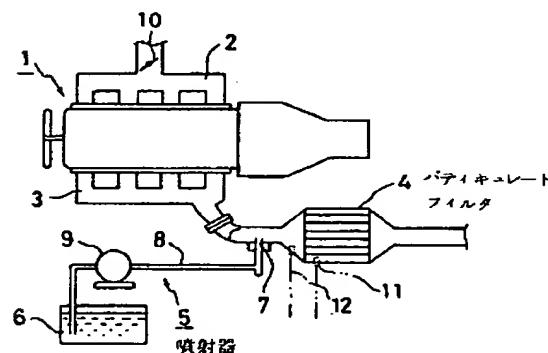
え残りが多い（目つまりが多い）ことになる。表1の結果によれば、各実験例ではいずれも15%以下の増加であるのに対し、比較例では約20%も増加した。尚、作動初期の背圧については、アルミナ層をコーティングしたことから、実験例において比較的大となっている。また、実験例ではバティキュレートの燃焼が良好なため、再生7回目終了後では実験例と比較例との間の背圧の格差はなくなった。

4. 図面の簡単な説明

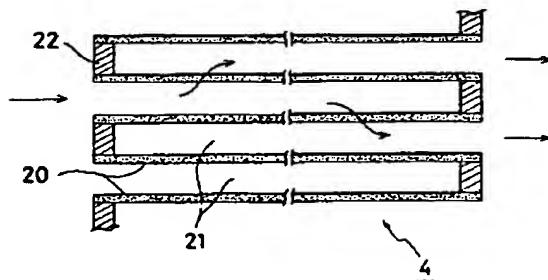
図面は本発明の実施例を示すもので、第1図はエンジンの排ガス浄化装置の概略全体構成図、第2図はバティキュレートフィルタの一例の縦断面部分図、第3図は実験的に得られた再生回数と再生温度との関係を示す線図である。

4…バティキュレートフィルタ、
5…噴射器。

第1図



第2図



第3図

